



**Centro Universitário de Brasília
Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD**

LILIANE DE OLIVEIRA QUEIROZ

**RECURSO HÍDRICO
QUANTIDADE E QUALIDADE NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE
SÃO SEBASTIÃO – DF**

**Brasília
2013**

LILIANE DE OLIVEIRA QUEIROZ

**RECURSO HÍDRICO
QUANTIDADE E QUALIDADE NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE
SÃO SEBASTIÃO – DF**

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como uma das atividades programadas pelo módulo Metodologia Científica do Curso de Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

Orientadora: Prof^a MSc. Luciana Luquez

Brasília
2013

LILIANE DE OLIVEIRA QUEIROZ

**RECURSO HÍDRICO
QUANTIDADE E QUALIDADE NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE
SÃO SEBASTIÃO – DF**

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como uma das atividades programadas pelo módulo Metodologia Científica do Curso de Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

Orientadora: Profª MSc. Luciana Luquez

Brasília, 23 de setembro de 2013.

Banca Examinadora

Profº Dr. Nome completo

Profº Dr. Nome completo

RESUMO

Dentre os recursos naturais que sofrem com a pressão humana, está o recurso hídrico que tem como uma das causas o crescimento populacional. Nesse sentido, este trabalho tem o objetivo de analisar a disponibilidade hídrica na Região Administrativa de São Sebastião – DF, bem como a qualidade da água que a abastece, tendo como base o crescimento habitacional a sua volta. Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica, buscando informações na Lei pertinente, na legislação sobre potabilidade hídrica, nos estudos realizados por especialistas do campo das ciências naturais e por visitas realizadas a administração da cidade e aos locais onde se encontram os poços tubulares na referida cidade. Os resultados foram positivos no que se refere à qualidade do recurso hídrico dessa cidade; e no quesito quantidade, a resposta também é satisfatória a todos os habitantes de São Sebastião – DF. Por mais que haja um crescimento significativo aos arredores dessa cidade, o seu recurso hídrico não está sendo atingido. A sua forma de relevo e sua preservação vegetal são fatores bastante favoráveis para o escoamento e armazenamento subterrâneo desse recurso, sendo armazenada a mais de oitenta metros de profundidade. Em razão disso, São Sebastião – DF encontra-se em uma posição confortável nos aspectos qualitativo e quantitativo em relação aos recursos hídricos.

Palavras - chave: Recursos Hídricos. Uso da Água. Distribuição da Água Doce.

ABSTRACT

Among the natural resources that suffer from human pressure, is the feature that has water as one of the causes population growth. Thus, this study aims to analyze water availability Administrative Region of San Sebastian - DF, as well as the quality of the water that supplies, based on housing growth around them. To do so, bibliographical research, seeking information on the relevant law, the law on water potability, in studies conducted by experts from the field of natural sciences and visits to the city administration and the places where the wells are located in that city . The results were positive with regard to the quality of water resources of this city, and in the item number, the answer is also satisfactory to all the inhabitants of São Sebastião - DF. As much as there is a significant increase to the outskirts of this city, its water resources are not being reached. Their way of relief and vegetable preservation factors are very favorable for underground storage and disposal of this feature, being stored at more than eighty feet deep. As a result, San Sebastian - DF is in a comfortable position in the qualitative and quantitative aspects.

Key words: Water Resources. Water Use. Distribution of Freshwater.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Distribuição do consumo de água no mundo, segundo as estatísticas divulgadas. Página 15.

Figura 02: Rio Tietê – São Paulo, 1905. Página 17.

Figura 03: Rio Tietê – São Paulo, atualmente. Página 18.

Figura 04: Ciclo hidrológico. Página 19.

Figura 05: Mapa das bacias hidrográficas do Brasil. Página 28.

Figura 06: Mapa hidrográfico do Distrito Federal. Página 35.

Figura 07: Bacia do Rio São Bartolomeu. Página 39.

Figura 08: Unidade de Conservação Águas Emendadas - DF. Página 43.

Figura 09: Mapa das Regiões Administrativas do Distrito Federal. Página 48.

Figura 10: Antiga Fazenda Papuda. Página 50.

Figura 11: Cruzeiro no alto do Morro da Cruz – São Sebastião - DF. Página 51.

Figura 12: Tião Areia. Página 52.

Figura 13: Agrovila São Sebastião em meados de 1992. Página 54.

Figura 14: São Sebastião – DF, 1999. Página 56.

Figura 15: Demonstração da área urbana da cidade de São Sebastião – DF. Página 57.

Figura 16: Vista da cidade de São Sebastião-DF. Página 58.

Figura 17: Estação de captação de água / Poço tubular profundo da cidade de São Sebastião – DF, 2013. Página 61.

Figura 18: Estação de armazenamento de água da cidade de São Sebastião – DF, 2013. Página 62.

Figura 19: Segunda estação de armazenamento de água da cidade de São Sebastião – DF, 2013. Página 63.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 RECURSO HÍDRICO	12
1.1 Águas Subterrâneas	13
1.2 Águas Superficiais	14
1.3 Cidade de São Paulo	16
2 CICLO HIDROLÓGICO	19
2.1 Precipitação	19
2.2 Interceptação	20
2.3 Infiltração	20
2.4 Evaporação e Transpiração	21
3 CONJUNTURA DO RECURSO HÍDRICO NO BRASIL	23
3.1 Legislação Federal	23
4 RECURSO HÍDRICO NO DISTRITO FEDERAL	33
5 BACIA HIDROGRÁFICA	36
5.1 Bacia Hidrográfica do Rio Maranhão	36
5.2 Bacia Hidrográfica do Rio Descoberto	37
5.3 Bacia Hidrográfica do Rio Corumbá	37
5.4 Bacia Hidrográfica do Rio São Marcos	37
5.5 Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu	38
5.6 Bacia Hidrográfica do Rio Preto	39
5.7 Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá	40
6 ÁGUAS EMENDADAS – DISTRITO FEDERAL	42
7 A DISPONIBILIDADE DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO PÚBLICO DO DISTRITO FEDERAL	45

8 QUANTIDADE E QUALIDADE DO RECURSO HÍDRICO DA CIDADE DE SÃO SEBASTIÃO – DISTRITO FEDERAL	48
8.1 Localização	48
8.2 História	48
8.3 A Fazenda Papuda	49
8.4 Tião Areia	51
8.5 A Vila Vira Cidade	53
8.6 Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – EIA/Rima	54
8.7 Área Urbana	56
8.8 Área Rural	57
8.9 Recurso Hídrico na cidade de São Sebastião – DF	57
9 ETAPAS DO TRATAMENTO DE ÁGUA	60
9.1 Coagulação / Floculação	60
9.2 Decantação	60
9.3 Flotação	60
9.4 Filtração	60
9.5 Desinfecção	60
9.6 Fluoretação	60
9.7 Alcalinização	60
CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A - Questionário da pesquisa com Roberto Santos	71

INTRODUÇÃO

O recurso hídrico é finito e no mundo inteiro há um desrespeito à produção e conservação, gerando um stress hídrico a nível global representando riscos ao desenvolvimento sustentável e ao ser humano. Entende-se por stress hídrico, a falta de água doce de boa qualidade (BURITI, 2009).

O presente estudo se propõe a mostrar que esse stress hídrico está presente em algumas regiões, nas quais não há políticas preventivas capazes de solucioná-lo. Para tanto, é necessário que sejam realizados e respeitados, acima de tudo, análises ambientais regionais para fins de entendimento de seus ciclos hidrológicos, os quais lhe concernem seu bem maior: a água. É necessário, também, que haja entendimento da relação da produção e disponibilidade desse patrimônio, com os outros agentes da natureza.

Na atual conjuntura em que se encontra a humanidade, no que diz respeito à disponibilidade hídrica, pode-se dizer que a situação não é nada confortável para algumas regiões mundiais.

É sabido que a disponibilidade desse recurso depende em muito das características físicas e hidrológicas de cada lugar, porém, para que haja melhor manejo, no sentido de preservar sua ideal quantidade e qualidade, há de se estabelecer critérios de uso. Para tanto, pode-se contar com instituições reguladoras que ministram seu melhor uso, estabelecendo prioridades, a fim de que esse recurso não falte nos períodos críticos. Além, é claro, de fazer sua distribuição de forma justa, de acordo com o grau de demanda.

No Brasil, esse recurso encontra-se de forma abundante. O tipo de clima atuante nessa região contribui para a produção do mesmo. O Distrito Federal, especificamente, é rico desse recurso, tendo em vista que sua área está localizada numa região de afloramento hídrico. Porém, o que presenciamos atualmente, é um avanço demográfico sem medida, o que coloca essa região em grande risco de sofrer um colapso hídrico em muito pouco tempo. Pois, além de comprometer sua quantidade, também compromete sua qualidade.

Os objetivos do presente trabalho são analisar a disponibilidade hídrica na Região Administrativa de São Sebastião – DF, bem como a qualidade da água que a abastece. Para tanto, será definido conceitualmente o recurso hídrico, serão

avaliadas políticas públicas que regem esse recurso, será identificada a fonte hídrica que abastece a Região Administrativa de São Sebastião – DF, além de caracterizar, quanto à qualidade da água que abastece a referida região.

Para melhor compreensão, torna-se necessário esclarecer alguns pontos, dentre os quais, se o recurso hídrico que abastece a Região Administrativa de São Sebastião – DF está sendo distribuído igualmente para uma grande quantidade de usuários; com a expansão demográfica nessa região, de onde virá todo o recurso hídrico para abastecê-la; e se a boa qualidade do recurso hídrico continua a mesma com o constante aumento demográfico.

Para alcançar esses objetivos, fez-se pesquisa bibliográfica, buscando informações na Lei pertinente, na legislação sobre potabilidade hídrica, nos estudos realizados por especialistas do campo das ciências naturais e na aplicação de questionário.

Espera-se demonstrar com esse estudo a importância da preservação do recurso hídrico em face do aumento populacional, pois há alguns anos, o Distrito Federal se encontrava confortável no quesito recurso hídrico, pois a população existente nessa região não era grande o suficiente para consumi-lo de forma que fizesse falta sua quantidade, nem degradasse sua qualidade. No entanto, com a valorização dos terrenos nessa região e com a idéia lançada de que a melhor qualidade de vida do país está na referida região, fez com que a migração populacional aumentasse de forma desenfreada rumo à capital do país. Todavia, esse processo de expansão demográfica aumenta, de maneira significativa, a demanda de uso dos recursos hídricos, nessa região. Além, é claro, de aumentar a contaminação dos lençóis freáticos, tendo em vista que muitos assentamentos não têm infraestrutura adequada.

O presente trabalho foi estruturado em nove capítulos.

No primeiro capítulo, fala-se sobre o recurso hídrico de maneira geral, apresentando as águas subterrâneas e superficiais, explicando sua dinâmica terrestre e dificuldades encontradas pelas mesmas nesse processo, dando como exemplo a cidade de São Paulo por ser a maior cidade do Brasil e conseqüentemente a que mais apresenta obstáculos ao curso natural das águas, além de uma breve análise mundial no que se refere a esse recurso; no segundo capítulo, explana-se sobre o ciclo hidrológico, explicando sobre cada fenômeno envolvido no processo de circulação da água no planeta, detalhando-os para melhor compreensão de como as

ações humanas podem interferir nesse ciclo; no terceiro capítulo, é feita uma análise da conjuntura do recurso hídrico no Brasil, baseando-se nas leis pertinentes que o gerencia e o classifica de acordo com seus usos, bem como analisa os ambientes naturais onde repousa esse recurso quanto à forma de contaminação e quais os contaminantes possivelmente presentes nesse local, afetando diretamente a qualidade da água; no quarto capítulo, fala-se da situação do recurso hídrico no Distrito Federal e entorno imediato, quanto sua disponibilidade, tendo em vista que os dois territórios são abastecidos das águas emanadas da mesma bacia hidrográfica; no quinto capítulo, apresentam-se as Bacias Hidrográficas que compõem o sistema hídrico do Distrito Federal, quanto sua localização, seus rios mais importantes e as regiões que são abastecidas por elas; no sexto capítulo, apresenta-se a Unidade de Conservação Águas Emendadas e os rios que são formados a partir das águas que dali brotam e os riscos que essa unidade corre em razão do adensamento urbano que dela se aproxima; no sétimo capítulo, é feita uma análise quanto a disponibilidade hídrica para o abastecimento público no Distrito Federal, em razão do surgimento dos novos setores habitacionais; no oitavo capítulo, é feito um estudo de caso, quanto a qualidade e quantidade do recurso hídrico da Região Administrativa de São Sebastião – DF; no nono capítulo, é explicado como é realizado o tratamento de água, bem como as etapas pelas quais passam a água para se tornar potável.

1 RECURSO HÍDRICO

É sabido que nos últimos tempos, a humanidade está passando por todo tipo de problema global, sejam eles ambientais, econômicos, sociais e de mercado. Ambientalmente falando, a água adquire especial importância, haja vista que a demanda está cada vez maior. O crescimento populacional gera uma maior demanda desse recurso, imposto pelo padrão de conforto da vida moderna. Todavia, a boa qualidade da água, em escala mundial, vem sendo diminuída e dependendo da área dessa degradação, o processo pode ser irreversível.

O termo *água* refere-se ao elemento natural, desvinculado de qualquer uso ou utilização. Por sua vez, o termo *recurso hídrico*, é a consideração da água como bem econômico passível de ser utilizado com tal fim (TUNDISI et al., 1999).

A percepção de residirmos em um planeta, onde sua maior parte é água, fez com que o homem mudasse a sua maneira de se relacionar com o ambiente, principalmente com a água. Porém, cai no esquecimento que toda essa água não é aproveitada em sua plena porcentagem. De acordo com Tundisi et al., deve-se considerar que toda a água da Terra não é utilizável para consumo humano e desenvolvimento de suas atividades socioeconômicas. A primeira peculiaridade geral da água de consumo doméstico, industrial e irrigação é que ela deve apresentar baixo teor de salinidade, ou seja, ser doce.

Há um critério mundial de classificação ambiental das águas da Terra que designa como água doce aquela que contém teor de salinidade abaixo de 1.000mg/l (BURITI, 2009).

O maior percentual de água doce do mundo encontra-se no subterrâneo. Sessenta por cento da humanidade é dependente dela, estando os outros quarenta por cento passando por essa necessidade. Não que não haja água o suficiente para toda a população mundial, mas por ser esse recurso irregularmente distribuído.

O recurso hídrico é um recurso renovável, o que dá ao homem a falsa impressão de infinito tornando o seu uso exacerbado. O que verificamos atualmente, justamente por falta dessa conscientização coletiva, é um stress hídrico. Esse stress é global sendo notado, sobretudo, em áreas urbanas. Podemos também notar que a qualidade do recurso hídrico é baixa; essa poluição hídrica deve-se, principalmente ao não tratamento adequado dos esgotos domésticos e industriais.

O manejo sustentável do recurso hídrico são ações voltadas para a garantia dos padrões de qualidade e da quantidade da água na sua porção maior, ou seja, na bacia hidrográfica. A bacia hidrográfica é uma unidade natural de gestão do recurso hídrico. A seguir, esse recurso será abordado enquanto águas subterrâneas e superficiais.

1.1 Águas Subterrâneas

Parte da água que infiltra no solo movimenta-se de maneira vertical pelos poros até atingir a região saturada, geralmente delimitada por um estrato de baixa permeabilidade (rochas ou camadas de argila) e, quando apresenta condições de movimentação, forma o escoamento subterrâneo. A água subterrânea se movimenta em direção ao centro dos talwegues da bacia hidrográfica e pode interceptar uma vertente ou um rio retornando à superfície terrestre.

A água da chuva que infiltra no solo é responsável pela recarga do escoamento subterrâneo, quando seu volume é suficiente para atravessar todo o perfil do terreno e se acumular nos lençóis subterrâneos. Quando a água subterrânea se estabelece em uma formação suficientemente porosa, com um volume explotável e com mobilidade, tem-se um aquífero (SCHNEIDER et al., 2009).

Atualmente, há um grande uso das águas subterrâneas, por apresentarem uma boa qualidade e por ser de fácil extração. As tendências mostram que o interesse é maior entre os países onde a economia não é tão forte, tendo em vista que a água subterrânea é uma alternativa de baixo custo. Por exemplo, países que possuem áreas úmidas como o Brasil, onde há a cidade de São Paulo que abastece mais ou menos trinta e quatro por cento de sua população com águas subterrâneas (ADASA, 2007).

As águas subterrâneas são consideradas reservas seguras de água, uma vez que está livre de catástrofes geológicas e climatológicas que afetam a população, como por exemplo, terremotos e vulcões, além de manterem seus cursos superficiais de água, ou seja, seus fluxos de base, sendo permanente durante a seca (HIRATA, 2007).

Notamos que a capacidade de um aquífero em armazenar água potável é grande. A quantidade do conteúdo armazenado depende das condições geológicas e climatológicas de uma determinada área. Por isso, a sua distribuição no planeta

não é igual. A quantidade depende das condições climáticas, pois delas depende os volumes lançados nos aquíferos.

Enquanto uma área possui esse recurso hídrico em abundância, outra já não tem o mesmo potencial. As características das rochas influem, como por exemplo, o grau de fraturamento e a permeabilidade. Disso vai depender a capacidade de uma rocha em absorver, armazenar, transmitir e fornecer água.

A extração do recurso hídrico tem que ser estudada, já que uma superexploração pode acarretar em um desequilíbrio hídrico. O aquífero tem uma enorme capacidade em armazenar água e pode ser explorado por períodos maiores que os necessários para sua recarga; mas para essa exploração acontecer de forma consciente e responsável, há de se fazer um estudo a nível regional, no sentido climatológico e planejar seu uso racional.

1.2 Águas Superficiais

O escoamento superficial é composto pela parcela da água da chuva que não infiltra e que não é interceptada pela vegetação. Essa mesma água é drenada pela superfície do solo da bacia hidrográfica, alcançando as linhas de maior declividade do terreno até atingir o leito dos rios. Assim, as chuvas fornecem água para o escoamento dos rios durante sua ocorrência, formando as ondas de cheias que fazem aumentar o nível dos rios e depois reduzi-lo (SCHNEIDER et al., 2009).

No planeta há uma circulação natural de água que faz com que a água precipitada retorne à atmosfera. Ou seja, dos 119.000 km³/ano, 72.000km³ retorna à atmosfera. Nisso, o planeta retém 47.000km³/ano de água doce, armazenando-a na superfície (rios, lagos, bacias, reservatórios) e na subsuperfície (aquíferos), sendo chamada de excedente hídrico (HIRATA, 2000).

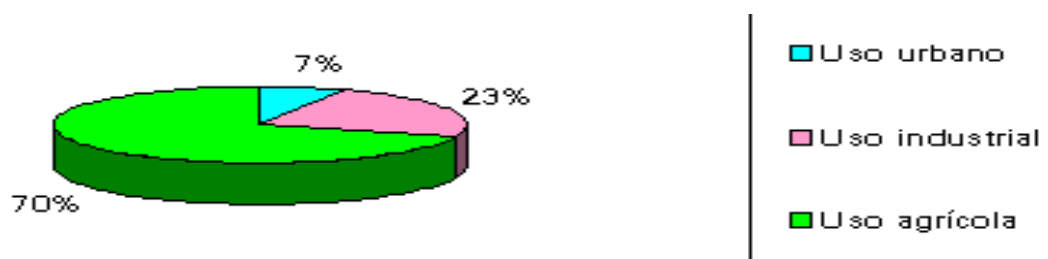
A abundância ou escassez desse recurso vai depender da interação do clima e da fisiografia regional. As regiões como as Américas (46%, sendo 12% no Brasil) e Ásia (23%), são regiões onde há maior umidade atmosférica, conseqüentemente, a retenção de excedente hídrico é maior que nas regiões da África (9%), da Europa (7%) e da Austrália e Oceania (6%) (GEO BRASIL, 2007).

Como acabamos de ver, a má distribuição do recurso hídrico se espacializa em função de elementos climatológicos. Há regiões que em determinada época do ano chove muito ocasionando enchentes e há épocas de seca.

Conseqüentemente, esse fator irá limitar a disponibilidade desse recurso. A razão para essa limitação está no elevado grau de evapotranspiração e na irregularidade das chuvas.

Duas principais ações antrópicas têm sido alvo de atenção dos governos: a extração desmedida e a contaminação desse recurso tão importante para a própria humanidade. A figura 01 mostra onde é mais empregado o uso da água, no mundo.

Figura 01: Distribuição do consumo de água no mundo, segundo as estatísticas divulgadas.



Fonte: ambientebrasil, sem ano.

O maior uso desse recurso pela humanidade deve-se as seguintes atividades:

Agrícola - com a dupla permissão do aumento da área de cultura irrigada, em 1960 e logo em seguida, em 1980 pela Política Nacional de Irrigação, aumentou-se concomitantemente o uso desse recurso. Ou seja, quanto maior for a extensão territorial agrícola, maior será o uso da água. Há inclusive, uma regularização do suprimento desse recurso em épocas de seca pelas agências reguladoras.

Industrial – a atividade industrial usa muita água de boa qualidade em seus processos produtivos, de maneira que são dispensáveis seus usos com água tratada. Dentre esses usos pode-se citar o uso da água potável em torres de refrigeração, caldeiras, diluição de efluentes e compressores. Em tais processos, pode-se adotar o uso da água, não necessariamente potável, tendo em vista que sua utilização não é vital.

Urbana – o uso urbano da água tem crescido de maneira considerável. Pode-se dizer que tal crescimento é correlacionado ao aumento cada vez maior do número de regiões administrativas, concomitante, ao crescimento populacional.

Atualmente, a demanda do recurso hídrico aumentou de maneira significativa. O aumento da demanda é intrínseco à melhora de renda do cidadão. Em Madagascar, onde a escassez de água é grande, a população sobrevive com pouco mais de cinco litros de água por dia; o sudeste da Ásia também sofre com a crise no suprimento; a África Equatorial a mesma coisa; já na América do Norte, vive-se com mais de quinhentos litros por dia. Isso se deve aos padrões de conforto imposto pela própria sociedade (HIRATA, 2000). Há, também, grande escassez no Oriente Médio, no norte da África, na América do Sul e regiões do Brasil.

Nesse cenário de demanda, o Brasil é um país privilegiado, pois há estimativas de que no território brasileiro corre cinqüenta e três por cento da água doce da América do Sul e doze por cento da vazão mundial dos rios. Isso se deve a nossa extensão territorial associada ao clima equatorial e tropical úmido; o que faz acontecer precipitações anuais de mil a três mil milímetros por ano (ADASA, 2007).

Os locais mais afetados por essa degradação, por ironia, são os locais onde mais se necessita desse bem por haver mais pessoas: os centros urbanos. Tais lugares têm sido responsáveis pela contaminação dos rios por lançamento de esgotos in natura, além de passar por transformações profundas, que alteram a disposição e o fluxo da água.

1.3 Cidade de São Paulo

A cidade de São Paulo é um grande exemplo dessas alterações de fluxos da água. A mesma começou a crescer em meados dos anos 1920 e hoje é uma super cidade, a maior do Brasil, sendo considerada uma megalópole.

Tendo em vista que para haver seu crescimento, houve processos industriais que, infelizmente, poluíram seus rios. São Paulo se expandiu na cabeceira de uma bacia hidrográfica, na qual suas nascentes externam pouca água. Com isso, em 1970, criou-se um sistema que trazia água da Serra da Cantareira para a cidade, e ainda hoje, metade da água que serve a cidade, vem da mesma Serra. Essa água, que vem de tão longe, depois de servida vira esgoto e é jogada nos rios Tietê, Tamanduateí e Pinheiros. A quantidade de poluentes jogados nesses rios é cinqüenta por cento maior do que suas vazões médias. Conseqüentemente, é muito difícil, quase impossível, limpar o rio Tietê.

Hoje, São Paulo é uma megalópole mal planejada que sofre com o abastecimento de água para oferecer à sua população, tendo com isso, que captar água, cada vez mais longe: na Serra da Cantareira (norte de São Paulo), no Rio São Lourenço (Mato Grosso) e no Juquiá (município de São Paulo).

Há, ainda, as inundações sofridas pela cidade que é consequência da extrema impermeabilização pela qual a cidade passa. A figura 02 mostra que no passado, havia várzea ao redor do Rio Tietê, aonde vinha a enchente, mas não era problema porque a água era absorvida.

Figura 02: Rio Tietê – São Paulo, 1905.



Fonte: arquivososriosdobrasil.blogspot.com, sem ano.

Já, a figura 03 mostra que atualmente, há uma avenida chamada Avenida Marginal, construída nesse lugar às margens do rio, espaço que deveria ter sido deixado livre para o mesmo. A água da chuva chega numa velocidade muito alta e superior à capacidade de vazão do rio, não tendo para onde escoar e não é absorvida. Com isso, acontecem as enchentes, pois a área verde que lá existia e que fazia parte do processo natural de acomodar parte da água que a chuva envia, foi transformada em concreto.

Figura 03: Rio Tietê – São Paulo, atualmente.



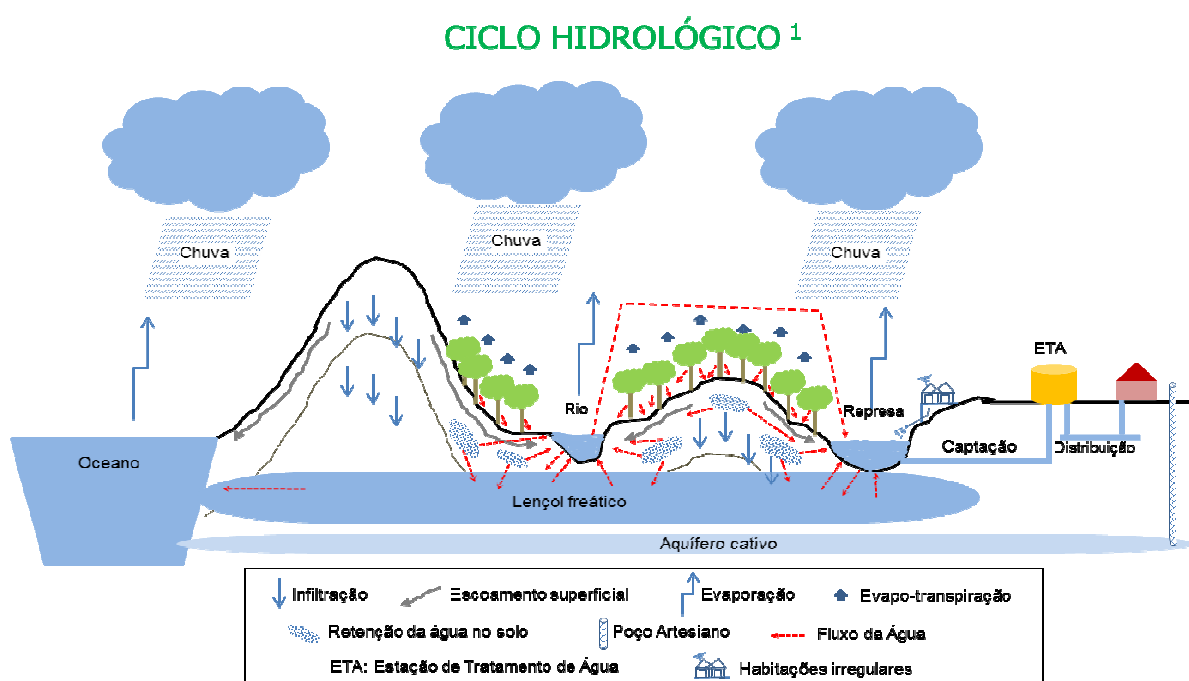
Fonte: contrapontoonline.wordpress.com, 2013.

Para melhor compreensão dessas transformações que ocorrem nas áreas urbanas, é necessário compreender a circulação da água e como as cidades interferem negativamente nesse processo. Para tanto, devemos compreender o ciclo hídrico no globo terrestre e quais os elementos envolvidos nesse processo.

2 CICLO HIDROLÓGICO

O ciclo hidrológico é o fenômeno de circulação global da água, indispensável ao equilíbrio térmico e ambiental do planeta. É formado pelos fenômenos evaporação, condensação, precipitação, interceptação, infiltração e escoamento subterrâneo e superficial, os quais são impulsionados pela energia solar, associada à gravidade e rotação terrestres (FILHO et al., 2009).

Figura 04: Ciclo hidrológico.



Elaborado por Eng.º Ricardo Ribeiro / 1. Síntese do ciclo d'água com foco no abastecimento público.

Fonte: Revista Campinas – Meio Ambiente – Água, sem ano.

2.1 Precipitação

A precipitação é formada pela condensação do vapor de água presente na atmosfera, em pequenas gotículas, que, quando atingem determinada dimensão, precipitam-se na forma de chuva. É um tipo de fenômeno que apresenta caráter aleatório, variando muito espacial e temporalmente. A unidade de medição mais comum é o mm de lâmina d'água, que corresponde ao volume de um litro por metro quadrado de área (FILHO et al., 2009).

A precipitação está ligada ao tipo de clima presente na região, que está diretamente ligado às massas de ar presentes no local.

Conhecendo o padrão de precipitações de uma determinada região, se conhece a disponibilidade hídrica do local. Para isso, são necessários estudos de séries históricas de precipitações com longos períodos de observações, normalmente, são de trinta anos e têm a função de fornecer o padrão de comportamento das precipitações e permitir que os projetos e planos que envolvem essa variável sejam feitos com maior confiabilidade (SCHNEIDER, 2009).

2.2 Interceptação

No trajeto em direção à superfície, parte do volume de água precipitada fica retida na superfície da vegetação, sendo esse processo, chamado de interceptação. Com isso, a água interceptada pode evaporar ou pode sofrer queda até o solo. Esse processo (a interceptação) é importante, pois ajuda a reduzir o impacto causado pela força de queda das gotas de água no solo, evitando-se o potencial de erosão da chuva. A água interceptada é liberada lenta e gradualmente, favorecendo a infiltração de água, a recarga dos aquíferos e diminui o escoamento superficial, reduzindo a vazão que escoar por cima do solo na bacia (SCHNEIDER, 2009).

O fenômeno da interceptação está diretamente ligado à presença de vegetação no local e ao seu tipo e porte.

2.3 Infiltração

É o processo causado pela absorção de água pelo solo para o seu interior. Sua intensidade depende da porosidade do solo, umidade, grau de saturação, declividade do terreno e presença ou não de cobertura vegetal. Quanto mais seco for o solo, maior será sua capacidade de absorção de água; à medida que a umidade do solo aumenta, a taxa de infiltração, que é muito alta no início da chuva, se reduz e praticamente se estabiliza em um valor constante ao longo do tempo, durante a precipitação (SCHNEIDER, 2009).

O processo de infiltração varia de região para região, tendo em vista que suas rochas possuem características diferentes.

A infiltração é um processo muito importante no ciclo hidrológico, pois diminui os escoamentos superficiais, evitando inundações nas áreas mais baixas e planas, além das reservas de águas nos aquíferos aumentarem podendo fornecer água subterrânea para usos futuros, mesmo quando há um grande período sem chuvas (SCHNEIDER, 2009).

2.4 Evaporação e Transpiração

Outra fração da água que chega ao solo é assimilada e metabolizada pelas plantas, sendo vaporizada pelo processo de transpiração. Além desse fenômeno, a água pode sofrer evaporação do solo diretamente ou das superfícies livres como lagos, rios e reservatórios. O conjunto das perdas de água por evaporação e transpiração é denominado evapotranspiração (BIGOLIN et al., 2009).

A evapotranspiração retira volumes de água das massas líquidas e transfere para a atmosfera. Essa transferência é importante para a manutenção da umidade do ar e do conforto humano.

Tais fenômenos estão detalhados para melhor compreender como as ações humanas e as cidades podem interferir no ciclo hidrológico.

A cada dia a população cresce e conseqüentemente as manchas urbanas aumentam consideravelmente. Dados mostram que a população urbana aumentou de maneira expressiva o que aumenta a poluição gerada nas cidades como esgotos domésticos, aumento da atividade industrial e da poluição gerada por essa atividade, além dos resíduos sólidos. A população urbana cresceu, porém, a infraestrutura de saneamento não acompanhou tal crescimento.

Outro fator que influencia, em muito, na quantidade de água é o desenvolvimento de centros urbanos, pois esse aumento significa a retirada de vegetação, impermeabilização do solo, os quais impactam no regime de vazões das bacias hidrográficas. Com isso, o ciclo hidrológico sofre alterações que influenciam não só na quantidade, mas também na qualidade hídrica. O mundo inteiro passa pelo processo de desenvolvimento para dar resposta ao alto crescimento populacional. Com isso, as manchas urbanas crescem de maneira desenfreada o que maltrata o recurso hídrico diretamente, pois se rasga o solo extraíndo o verde, do qual as nascentes tanto precisam para existir, a demanda de esgoto que vai para os rios aumenta, a poluição hídrica aumenta, a escassez hídrica aumenta mais

ainda, e a falta de água potável para abastecer populações é iminente. O maior detentor de recurso hídrico no mundo, não escapa das mazelas supracitadas. O Brasil.

3 CONJUNTURA DO RECURSO HÍDRICO NO BRASIL

No relatório sobre estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil, Marina Silva – então Ministra de Estado do Meio Ambiente, faz apelo à nação sobre os cuidados e exemplos adotados pelo Brasil, no que se refere aos recursos hídricos:

Cabe a nós, brasileiros, uma tarefa expressiva. Ocupando quase metade da área da América do Sul, o Brasil detém 60% da bacia amazônica, que escoa cerca de 1/5 do volume de água doce do mundo. Este é um diferencial importante em tempos de escassez planetária de água e traz consigo a responsabilidade de gestão estratégica desse patrimônio. E também responsabilidades de liderança e protagonismo no encaminhamento global da problemática dos recursos hídricos (SILVA, 2007, p. 09).

Marina Silva aponta ainda, o paradoxo de vivermos em um país que apresenta de um lado esse recurso em abundância e de outro lado a indisponibilidade hídrica. Defende ainda, que a solução está na integração e atuação das políticas públicas e na participação da sociedade no que tange o assunto.

Para José Machado – então Diretor-presidente da Agência Nacional de Águas:

O Brasil é, reconhecidamente, donatário de um dos patrimônios hídricos mais importantes do planeta. A magnitude desse patrimônio dá também a medida da responsabilidade dos brasileiros quanto a sua conservação e uso sustentável, em nosso próprio benefício, do equilíbrio ecológico planetário e da sobrevivência humana (MACHADO, 2007, p. 11).

José Machado se refere à magnitude da responsabilidade que os brasileiros têm em conservar o maior patrimônio do mundo. Os brasileiros têm que ser referência em preservação ambiental, tendo em vista que o maior percentual, não só de água doce, mas também de fauna e flora é do Brasil.

3.1 Legislação Federal

Desde a década de 1930, quando o Brasil entrou no ritmo acelerado de urbanização, impulsionado pela industrialização, tem buscado, através de mecanismos, como por exemplo, a decretação do Código das Águas, de 1934, gerir de maneira adequada e racional seus recursos hídricos, respeitando as prioridades

sociais. Desde então, a criação de leis referentes aos cuidados com o recurso hídrico nacional, tem-se aumentado. Há a Lei 9.433 de 1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e que tem como objetivos: garantir a disponibilidade e a boa qualidade da água às gerações por vir; o uso racional e integrado do recurso hídrico, visando o desenvolvimento sustentável; e prevenir e defender o recurso hídrico de eventos críticos seja eles de origem natural ou humana. No caso, se refere às contaminações ocorridas nos espaços subterrâneos por intermédio das próprias rochas ou advindas do meio superficial por intermédio da ação humana, como por exemplo: os esgotos.

Criou-se a Agência Nacional de Águas – ANA que é uma entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, criada pela lei 9.984 de 2000 e que tem, entre vários objetivos, fiscalizar os usos do recurso hídrico nos corpos de água de domínio da União. Para auxiliar nessa tarefa a Agência conta com o apoio dos Comitês de Bacias Hidrográficas que é um órgão colegiado da gestão de recurso hídrico, com atribuições de caráter normativo, consultivo e deliberativo e integra o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São compostos por representantes de órgãos e entidades públicas com interesses na gestão, oferta, controle e proteção e uso dos recursos hídricos, bem como representantes dos municípios contidos na bacia hidrográfica correspondente, dos usuários das águas e representantes da Sociedade Civil com ações na área de recursos hídricos (ANA, 2013).

Os Comitês de Bacias Hidrográficas tem como objetivo participar de todos os assuntos, projetos, bem como dos processos desses projetos relacionados às águas das bacias hidrográficas da qual faz parte aquele Comitê.

Com o intuito de proteger cursos de água dos produtos químicos e contaminantes lançados pelas indústrias nos corpos de água, há a Resolução CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, 357 de 17 de março de 2005. O Conselho dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (ADASA, 2013).

Segundo o Conselho Nacional do meio Ambiente – CONAMA, enquadrar a água é estabelecer a meta, para a qual se pretende alcançar ou manter a qualidade da água de acordo com os usos para os quais aquela água servirá.

O artigo 3º do CONAMA diz que as águas doces, salinas e salobras do Brasil são classificadas em treze classes de qualidade separadas de acordo com suas destinações.

No caso da água doce, a mesma é classificada em:

classe especial: águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

classe 1: águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

classe 2: águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.

classe 3: águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.

classe 4: águas que podem ser destinadas à navegação; e à harmonia paisagística.

No caso da água salina, a mesma é classificada em:

classe especial: águas destinadas à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

classe 1: águas que podem ser destinadas à recreação de contato primário,

conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; à proteção das comunidades aquáticas; e à aquicultura e à atividade de pesca.

classe 2: águas que podem ser destinadas à pesca amadora; e à recreação de contato secundário.

classe 3: águas que podem ser destinadas à navegação; e à harmonia paisagística.

Quanto à água salobra, a mesma é classificada em:

classe especial: águas destinadas à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

classe 1: águas que podem ser destinadas à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; à proteção das comunidades aquáticas; à aquicultura e à atividade de pesca; ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

classe 2: águas que podem ser destinadas à pesca amadora; e à recreação de contato secundário.

classe 3: águas que podem ser destinadas à navegação; e à harmonia paisagística.

Com o exposto, pode-se perceber que os usos das águas brasileiras são regidos de acordo com as necessidades e/ou possibilidades que cada classe tem a oferecer, desempenhando papel vital ou simplesmente paisagístico. Com isso, é conferida a importância desse bem para a humanidade e para a produção de alimentos, seja animal ou vegetal, além de desempenhar papel de embelezamento das regiões.

Segundo dados do relatório GEO Brasil (2007) produzido pela Agência Nacional de Águas sobre recursos hídricos, o Brasil é um país continental, ocupando a quinta posição mundial em tamanho, ou seja, mais de quarenta e sete por cento do território da América do Sul. Além de impressionar no tamanho, o Brasil também impressiona no que diz respeito às diversidades regionais em termos de paisagens e na riqueza natural. Dentre elas, pode-se citar o bem hídrico doce, ocupando grande parte do continente sul americano.

A abundância ou não, de água em certas localidades, está associada ao clima. O Brasil encontra-se em posição privilegiada no globo terrestre, com noventa

e dois por cento do seu território localizado na zona intertropical, além de possuir seis tipos de climas distintos. Isso lhe permite ter alta pluviosidade na região da Amazônia, passando pelas regiões de clima tropical, com amplitude térmica moderada e pluviosidade média, à zona de clima semi-árido, presente na região nordeste, onde a amplitude térmica não é tão generosa, tendo baixa pluviosidade anual (BURITI, 2009).

As características do clima brasileiro e suas chuvas bem distribuídas temporalmente e espacialmente são fatores predominantes para a boa configuração dos recursos hídricos no Brasil. Com tais fatores existe abundância de água nas redes hidrográficas e nos rios.

Outro fator que favorece a riqueza natural do Brasil é o relevo. O território brasileiro é constituído basicamente de estruturas geológicas bastante antigas, mas que possui bacias de sedimentação recente.

Tais características contribuem para a diversidade brasileira. Cada região possui o seu bioma, sendo seis ao todo: Cerrado, Caatinga, Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa. Cada um com sua cobertura vegetal característica. Destaca-se o bioma Amazônia por ser a maior reserva em diversidade biológica do mundo ocupando mais de quarenta e nove por cento (49,29%) do território nacional. A Mata Atlântica e o Cerrado, também são ricos em biodiversidade, porém, sofrem com as ações antrópicas, em especial, a Mata Atlântica, por concentrar as maiores densidades demográficas brasileiras. A Caatinga, predominante na região nordeste, caracteriza-se pela escassez de água, apresentando uma vegetação com poucas folhas. Já o Pampa, localizado na região sul do país, apresenta grandes áreas alagadiças.

Dentre as riquezas naturais, pode-se dizer que o Brasil é riquíssimo, também, em recurso hídrico, detendo doze por cento da disponibilidade mundial o que equivale a 1,5 milhões de m³/s. O Brasil adotou o Plano Nacional de Recursos Hídricos, que divide o país em doze Regiões Hidrográficas, como observamos na figura 05. Essas bacias estão organizadas segundo a localização das principais bacias hidrográficas do país. Até 2003, o Brasil era dividido em sete regiões hidrográficas, porém, naquele mesmo ano, a Resolução número trinta e dois de quinze de outubro, estabeleceu que o país passaria a ser estabelecido em doze regiões.

Figura 05: Mapa das bacias hidrográficas do Brasil.



Fonte: Cerqueira et al., 2010.

- 1 - Região Hidrográfica Amazônica que abrange os Estados do Amazonas, Roraima, Acre, Rondônia, Mato Grosso, Pará e Amapá.
- 2 - Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia que abrange os Estados do Goiás, Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Pará e Distrito Federal.
- 3 - Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental que abrange os Estados do Maranhão e Pará.
- 4 - Região Hidrográfica Parnaíba que abrange os Estados do Piauí, Maranhão e Ceará.
- 5 - Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental que abrange os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.
- 6 - Região Hidrográfica São Francisco que abrange os Estados de Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Bahia, Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal.
- 7 - Região Hidrográfica Atlântico Leste que abrange os Estados de Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo.

8 - Região Hidrográfica Atlântico Sudeste que abrange os Estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.

9 - Região Hidrográfica Paraná que abrange os Estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Distrito Federal.

10 - Região Hidrográfica Paraguai que abrange os Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

11 - Região Hidrográfica Uruguai que abrange os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

12 - Região Hidrográfica Atlântico Sul que abrange os Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

De acordo com a figura, a maior Bacia Hidrográfica em extensão, é a Bacia Amazônica.

As águas que escoam pelo canal principal de uma bacia hidrográfica têm sua qualidade e quantidade determinada a partir das características climáticas, físicas e biológicas dos ecossistemas que a compõem (REBOUÇAS et al., 1999).

Do balanço de energia – a quantidade de água que é utilizada no balanço de energia vai depender da vegetação regional, da intensidade de calor da região e dos aspectos geomorfológicos.

Da natureza e dimensão das formações geológicas – dependendo das características geológicas de cada região o armazenamento da água no solo e no subsolo, vai determinar o fluxo de base dos afluentes e do canal principal.

Da interação das espécies – a interação da microfauna e da microflora vai determinar o ciclo biogeoquímico. Entende-se por ciclo biogeoquímico o ciclo dos constituintes químicos através do sistema biológico (GUERRA, 1997). Ou seja, o ciclo é composto por um elemento químico necessário à vida que é transportado por diferentes partes do planeta e ao longo desse ciclo, esse elemento é modificado por componentes bióticos e abióticos da biosfera.

Para uma boa distribuição e boa qualidade da água, tal ciclo tem que se encontrar equilibrado. O ciclo biogeoquímico em desequilíbrio alterará a qualidade e a quantidade da água, além de mudar também, o tempo que a água permanece nos ecossistemas. É também alterado o fluxo e as características da água no canal principal do rio (REBOUÇAS et al., 1999).

Quantitativamente falando, as chuvas e sua distribuição na Amazônia têm forte ligação à cobertura vegetal que é formada, na maior parte, pelos ecossistemas florestais.

As águas dos rios Negro e Solimões não são controladas pelas causas naturais; o rio Solimões é proveniente da região Andina, é rico em nutrientes, apresenta coloração amarelada, pois transporta muitos sedimentos. O rio Negro é proveniente de áreas vegetadas, porém possui solos arenosos, é pobre em nutrientes e apresenta cor escura em função das substâncias húmicas que transporta (BRAGA et al., 1999).

Quanto à qualidade da água subterrânea, pode-se dizer que é excelente para o consumo humano sem a necessidade de prévio tratamento. Porém, pode-se haver contaminação dos aquíferos em decorrência das fossas, latrinas, vazamentos de postos de gasolina, deposição incorreta dos resíduos sólidos, dos usos dos fertilizantes na agricultura que acabam por lançar o nitrato (presente nos fertilizantes) nos lençóis freáticos. Esse é motivo de grande preocupação ambiental, já que o nitrato é derivado do ácido nítrico, sendo um composto químico que possui grande mobilidade e capacidade de se manter em locais aeróbicos.

Há alguns compostos orgânicos que também são bastante persistentes em subsuperfície e são altamente tóxicos: solventes e desengraxantes e alguns hidrocarbonetos que são compostos constituídos por carbono e hidrogênio. Uma vez esses compostos químicos lançados no aquífero, sua remoção é praticamente impossível, tendo em vista que não há equipamento disponível para sua retirada; além do grau de fraturamento contribuir de forma negativa para a completa remoção do contaminante (REBOUÇAS et al., 1999).

Outra preocupação é a contaminação por microorganismos patogênicos que contamina também, as águas subterrâneas: os coliformes fecais. Essas bactérias sobrevivem nos aquíferos em média uma semana, no entanto há vírus que suportam mais tempo nesse tipo de ambiente, como é o caso dos vírus patogênicos que sobrevivem mais de 200 dias. Na ausência dessas bactérias e vírus não se pode excluir a possibilidade de outros contaminantes mais persistentes (BURITI, 2009).

Há, ainda, a contaminação por agentes naturais. O contato prolongado da água com a rocha faz com que a mesma adquira substâncias próprias da rocha,

tornando-a impotável. É o caso do ferro, manganês, flúor, arsênio, cromo, cádmio, níquel, zinco e cobre.

Na Bacia sedimentar do Paraná, tem sido detectada alta concentração de flúor na água subterrânea. As perfurações realizadas nas formações Botucatu-Pirambóia (aqüífero guarani), estão inoperantes por esse motivo. Entretanto, ainda não se sabe a exata origem desse íon na água (HIRATA, 2007).

O solo participa do processo, como atenuante de muitos contaminantes do aqüífero. Juntamente com a zona não-saturada, formam uma barreira natural de defesa contra a contaminação da água subterrânea.

Entende-se por não-saturada, a porção do solo onde ainda há interstícios não preenchidos na rocha.

Este processo acontece em menor escala nas zonas saturadas. De acordo com Suguio (1998), saturação é a porcentagem em relação ao volume total de espaços vazios de uma rocha, preenchida por fluido (petróleo, gás ou água). O que se faz entender como zona saturada, é a zona na qual se encontram sedimentos que penetram no solo acompanhando o fluxo da água subterrânea; conseqüentemente sua contaminação.

Como dito anteriormente, o máximo de STD (sólidos totais dissolvidos) é de 1.000 mg/l. Esse padrão é estabelecido pelo Ministério da Saúde, igualando ao padrão da Organização Mundial da Saúde.

Pode-se dizer que atualmente, a qualidade da água não está tão boa, em razão de seu manejo inadequado, principalmente, por parte das populações dos centros urbanos, das indústrias e das áreas agrícolas. Como mencionados anteriormente, seus maiores usuários. A escassez de água, em termos de quantidade, já é fator limitante ao desenvolvimento de atividades importantes como produção de alimentos; imagina a escassez em termos de qualidade! Tal situação acarretaria problemas na economia, já que a água é também um bem econômico, e na saúde pública, principalmente.

Há algum tempo atrás, imaginava-se que com tecnologias e poderes financeiros, poder-se-ia resolver o problema da má qualidade da água. Acontece que há limites científicos, tecnológicos e financeiros no que se refere à purificação da água degradada.

Ainda no que se refere à qualidade da água, Tundisi et al., defende que é quase impossível, pelos processos convencionais, eliminar adequadamente a

grande variedade de elementos menores (neurotóxicos, carcinogênicos, mutagênicos, teratogênicos) que podem estar presentes na água de consumo e que são provenientes dos mananciais que recebem esgotos dos centros urbanos, efluentes industriais, águas residuais da mineração e do uso intensivo de insumos químicos. Ou seja, de acordo com o autor, inclusive as águas das bacias hidrográficas não protegidas, não são confiáveis para consumo humano, justamente por não estar dentro dos parâmetros de qualidade pré-estabelecidos que rejam a qualidade das águas mundiais para o ideal consumo humano. Portanto, a preocupação com a qualidade da água torna-se cada vez mais importante, em especial, nas regiões onde há elevado crescimento populacional.

No Brasil, mais precisamente na região do Distrito Federal, há o enfrentamento desse crescimento populacional, além de haver ações urbanísticas nas regiões administrativas e conseqüentemente a quantidade e qualidade da água está sendo ameaçada.

4 RECURSO HÍDRICO NO DISTRITO FEDERAL

No Distrito Federal, especialmente, o recurso hídrico é tido como em iminente perigo de escassez, tendo em vista a baixa quantidade de água nos reservatórios. Porém, essa argumentação deve-se ao fato de haver longo período de seca que vai de maio a setembro causando o conhecido stress hídrico, na referida região (BURITI, 2009).

Essa idéia de escassez no Distrito Federal tem que ser vista de maneira temporal. No período de baixa pluviosidade a água vai diminuir de quantidade nas bacias, com certeza. Essa questão, de uma possível falta de água no Distrito Federal, é uma questão que necessita de uma melhor análise, para não gerar equívocos. Nesse sentido pode-se esclarecer a diferença entre a disponibilidade hídrica nos rios do DF e entorno imediato (depende do clima regional) e a disponibilidade nas torneiras (de responsabilidade da Companhia de Água e Saneamento Ambiental - CAESB).

O Distrito Federal possui uma variação climática anual e sazonal que se torna o maior condicionante da disponibilidade hídrica. De acordo com a classificação de Köppen, o clima do Distrito Federal, enquadra-se em tropical de savana e temperado chuvoso de inverno seco e possui duas características bem definidas: uma estação chuvosa e quente, de outubro a abril e outra fria e seca, de maio a setembro, sendo os meses com maior precipitação pluviométrica: novembro, dezembro e janeiro (BURITI, 1999).

A precipitação do Distrito Federal e entorno, tem média anual de quase 1.600mm/a, sendo superior à média dos outros Estados que gira em torno de 1.500mm/a, com exceção dos Estados amazônicos (ANA, 2009).

Percebemos que o Distrito Federal possui uma boa precipitação pluviométrica; porém, em termos hidrográficos, esse território está situado em uma região de cabeceiras, ou seja, em uma região de nascentes. Esse fator é limitante, pois a drenagem é frágil, o curso da água é de pequeno porte, a vazão é baixa e a velocidade de escoamento é alta, fazendo com que a água permaneça pouco tempo no território.

Não obstante tal situação hidrográfica, outro fator que contribui de maneira negativa nesse processo é o fato de estar havendo uma ação urbanística que impermeabiliza o solo diminuindo a sua capacidade de infiltração e

conseqüentemente aumentando a evaporação. Isso limita a quantidade de água nos reservatórios e na vazão das nascentes.

É sabido que a disponibilidade hídrica está, também, associada à estiagem dos cursos de água corrente. Esse é na verdade, o principal fator limitante. O outro fator são as restrições de uso. É feito um cálculo sobre a vazão nos períodos de seca que devem garantir vinte por cento dessa vazão aos estoques exploráveis de água subterrânea.

Em algumas regiões, a disponibilidade de água é somente subterrânea não podendo ser somada para fornecer um valor de disponibilidade total. Na verdade, a disponibilidade hídrica superficial inclui, no seu valor a disponibilidade subterrânea. A água subterrânea retirada em um determinado ponto implica em redução de contribuição do aquífero para o rio e uma diminuição da água neste aquífero (BURITI, 2009).

Nota-se que para haver planejamento e gerenciamento do recurso hídrico, no sentido das diversas atividades humanas, tem que haver uma disponibilidade hídrica representando volumes de água que podem ser utilizadas para esses fins.

Considerando os dois períodos, ou seja, o período chuvoso e o seco, o atendimento às demandas deve ser feito de modo equilibrado para que esteja assegurado um atendimento pleno no restante do tempo. É necessário o gerenciamento integrado do recurso hídrico para que no regime de escassez, a água disponível atenda de forma plena a demanda.

De acordo com dados da ADASA, considerando que o Distrito Federal e entorno imediato é um único bloco em termos de demanda da mesma bacia hidrográfica, são reveladas vazões outorgáveis de 37,5 metros cúbicos por segundos e de 64 metros cúbicos por segundo. Destaca-se que a demanda global deve alcançar valor máximo de 24,0 metros cúbicos por segundo em 2025 (BURITI, 2009).

É fácil constatar a partir da figura 6, que o Distrito Federal e entorno encontram-se em conforto no que diz respeito a disponibilidades hídrica superficial, podendo atender às demandas projetadas por muitos anos. Porém, é necessário que as medidas adotadas coíbam as ações de deterioração ambiental que acontece de maneira acelerada no Distrito Federal, em função, também, da urbanização. Para isso, deve haver instrumentos de controle, regulação e gestão de recursos hídricos,

associados ao bom planejamento urbano, onde em conjunto, garantam o uso sustentável dos recursos hídricos em médio e longo prazo.

Figura 06: Mapa hidrográfico do Distrito Federal.



Fonte: ADASA, 2010.

A figura mostra as bacias hidrográficas do Distrito Federal e sua disponibilidade hídrica, que é boa. O que preocupa é a preservação dessas bacias hidrográficas, em função do crescimento urbano que acabam por pressioná-las e contaminá-las.

5 BACIA HIDROGRÁFICA

Bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação, que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, o exutório. É composta por um conjunto de superfícies-vertentes constituídas pela superfície do solo e de uma rede de drenagem formada pelos cursos d'água, que confluem até chegar a um leito único (BALTAR et al., 2009).

5.1 Bacia Hidrográfica do Rio Maranhão

A Bacia do Alto Rio Maranhão abrange os limites do Distrito Federal e os municípios de Planaltina e Formosa-GO. Parte dessa Bacia está protegida pela Área de Proteção Ambiental – APA da Cafuringa e da Estação Ecológica de Águas Emendadas (ANJOS et al., 2005).

Englobando a Lagoa Formosa, os Córregos Tabatinga e Vereda Grande (suas nascentes são da Estação Ecológica Águas Emendadas), os Córregos Buriti, Palmito, Contendas, Lambari e Capão, esta região está localizada no centro do Planalto Central, situada em Goiás e no limite norte do Distrito Federal. A Bacia é cercada por solos hidromórficos e nas áreas adjacentes, por latossolos ocupados por cerrados (ANJOS et al., 2005).

Quanto aos riscos que sofrem áreas como esta, onde repousam bacias hidrográficas, afirma Cardoso et al., que a região sofre ameaças em função das atividades agropastoris, além da ocupação desordenada promovida pelo adensamento populacional do Distrito Federal e Planaltina de Goiás.

Não adianta estas bacias hidrográficas estarem em áreas protegidas se não é delimitado, em grande espaço físico, o limite de uso urbano do solo, em função de manter o mais distante possível qualquer risco de agravante que esse tipo de ocupação desordenada causa. O mais terrível é a contaminação difusa por agroquímicos no solo. Uma vez que esses produtos são aplicados ao solo e o contamina, também vai contaminar o que mais importa estar sadio: os lençóis freáticos. O processo natural de descontaminação leva um tempo significativo, dependendo das condições geológicas da rocha, onde se encontra esse lençol.

A Agência Nacional de Águas – ANA trabalha com a possibilidade de implantação de um projeto que visa boas práticas de manejo do solo, onde os

produtores rurais são recompensados financeiramente por protegerem o solo de qualquer agravante (FONSECA, 2008).

5.2 Bacia Hidrográfica do Rio Descoberto

A Bacia Hidrográfica do Rio Descoberto localiza-se na parte ocidental do Distrito Federal junto com a Bacia do Lago Paranoá. Este Rio separa o Distrito Federal de Goiás, no extremo oeste da Região. Entre os rios importantes dessa Bacia, está o ribeirão Melchior, que banha as Regiões Administrativas de Taguatinga e Ceilândia.

No sentido oeste da Região do Distrito Federal, encontra-se o Lago do Descoberto, represado com objetivo de abastecer o Distrito Federal. Com área de 14,8 quilômetros quadrados e volume de 102,3 milhões de metros cúbicos. Este lago encontra-se em Área de Proteção Ambiental – APA (DMAE, 2010).

5.3 Bacia Hidrográfica do Rio Corumbá

A Bacia Hidrográfica do Rio Corumbá encontra-se na região sudoeste do Distrito Federal, onde se localizam algumas cidades da região. A principal delas é a Região Administrativa de Santa Maria, pois a mesma é usada como referência da localização da Bacia em questão.

Seus córregos principais são Vargem da Bênção e Monjolo, pois são afluentes do Ribeirão Ponte Alta, além do Ribeirão Alagado, que banha o Gama e Ribeirão Santa Maria que banha a cidade de Santa Maria (DMAE, 2010).

5.4 Bacia Hidrográfica do Rio São Marcos

A Bacia Hidrográfica do Rio São Marcos é a menor Bacia em extensão territorial no Distrito Federal. Situa-se a sudeste da Região e engloba apenas uma pequena parte da Região Administrativa do Paranoá. Por isso, não sofre influência de nenhum núcleo urbano.

Seus principais tributários são o córrego Samambaia e a Lagoa dos Veados (DMAE, 2010).

5.5 Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu

Conforme notamos na figura 07 abaixo, a Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu abrange as Regiões Administrativas de Planaltina, Sobradinho, Paranoá, São Sebastião e Santa Maria, e os municípios de Cristalina, Cidade Ocidental, Valparaíso e Luziânia.

Sua nascente se encontra na Unidade de Conservação Ecológica de Águas Emendadas. Ele escoar no sentido norte da região, forma os córregos Brejinho e Fumal que atravessam as Regiões Administrativas de Sobradinho e Planaltina, encontrando-se com os Rios Piripipau e Mestre D'armas, desaguando na Bacia do alto Rio São Bartolomeu, localizada no Distrito Federal.

Seus maiores afluentes são o Ribeirão Sobradinho, o Ribeirão Mestre D'armas e o Rio Paranoá. Os principais Lagos são: Lagoa Bonita ou Mestre D'armas formam o Ribeirão São Bartolomeu; e Lagoa Joaquim Medeiros. As duas Lagoas encontram-se situadas na porção norte da Bacia (Alto São Bartolomeu).

Esta Bacia encontra-se em Área de Proteção Ambiental, com vistas a proteger a área do manancial destinado a abastecer o Distrito Federal (DMAE, 2010).

Figura 07: Bacia do Rio São Bartolomeu.



Fonte: Redecol Brasil, 2010.

O rio São Bartolomeu banha cinco regiões do Distrito Federal (Sobradinho, Planaltina, Paranoá, São Sebastião e Santa Maria) e quatro regiões do entorno imediato (Valparaíso, Cidade Ocidental, Luziânia e Cristalina).

5.6 Bacia Hidrográfica do Rio Preto

Este Rio localiza-se no oeste do Estado da Bahia, é o maior afluente do Rio Grande e faz parte da bacia hidrográfica do Rio São Francisco. Este Rio nasce nas fraldas do Espigão Mestre que se localiza na divisão dos Estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Tocantins e Piauí, além das regiões nordeste, centro-oeste e sudeste.

Seu percurso é de 450 quilômetros e seu curso é alimentado pelos deflúvios das cabeceiras ocidentais. Seus principais afluentes são: Ribeirão Santa Rita, Ribeirão Jacaré, Ribeirão Extrema, Rio Jardim e Ribeirão São Bernardo.

O Rio Preto atravessa os municípios Baianos de Formosa do Rio Preto, Santa Rita de Cássia e Mansidão e os povoados de São Marcelo, Peixe, Formigueiro e Pontal (DMAE, 2010).

5.7 Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá

A Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá, localizada no centro do Distrito Federal, ocupa uma área de 1.400 quilômetros quadrados que englobam as Asas Sul e Norte, Lagos Sul e Norte, Núcleo Bandeirante e Guará. É formado pelas unidades hidrográficas de Santa Maria/Torto, Bananal, Riacho Fundo, Córrego Cabeça do Veado, Ribeirão do Gama e Lago Paranoá.

Pertence a bacia hidrográfica do Rio São Bartolomeu, que pertence a região hidrográfica do Rio Paraná (ECHEVERRIA, 2007). É a única Bacia Hidrográfica que se encontra em estado de pressão populacional, tendo em vista o aglomerado dos principais bairros de classe média alta e diversas Regiões Administrativas em torno da mesma.

A constante pressão populacional gera ameaça à qualidade da água e ao ambiente natural dessa Bacia. A preocupação em preservar os limites da Bacia do Rio Paranoá, vem desde os anos setenta, com os Planos Diretores produzidos para o Distrito Federal, quando o intuito era de preservar a capacidade limite do Lago, propondo a expansão populacional para fora da Bacia (ABERS, 2002). Porém, esta Bacia encontra-se em proteção ambiental por duas áreas: a APA do Lago Paranoá e a APA das Bacias do Gama e Cabeça de Veado (DMAE, sem ano).

Na construção de Brasília, esta Bacia foi de suma importância para a formação do lago artificial Paranoá. O Lago Paranoá é resultado de um represamento formado pela indução das águas da Bacia correspondente, em meados de 1959. O objetivo dessa formação foi de manter o microclima, gerar energia elétrica (hoje, a CEB mantém uma usina no Lago Paranoá), propiciar a pesca, a práticas de esportes, o turismo, dentre outros usos possíveis, aos quais o Lago se destina.

Como foi dito anteriormente, neste estudo, sua cota ideal, hoje, é de 99,50 metros e 1.000,80 metros de água, pois se exceder pode invadir casas e clubes próximos e se diminuir pode prejudicar os usos supracitados.

Em fins da década de setenta, o Lago foi prejudicado pela poluição, no entanto, passou por processo de despoluição e hoje se encontra com água de qualidade em quase sua total extensão. Há um problema que ainda preocupa a preservação de suas águas, já que são muitas as atividades que dependem dela: o processo desordenado de habitações. Tal processo acaba por prejudicar com a

emissão de poluentes em seus tributários, principalmente. Carece das instituições fiscalizadoras, fiscalizar com mais rigor os responsáveis pelos desrespeitos ao meio ambiente, além do mais, as construções são muito próximas das margens. Haver-se-ia de se estabelecer uma área que serviria de proteção, situada entre as margens do lago e as habitações, garantindo a segurança, caso a cota limite do lago aumentasse. Dessa maneira, é feito em Águas Emendadas que é uma Unidade de Conservação Ambiental, muito utilizada para fins de pesquisas científicas, onde há um espaço físico que separa e mantém distância entre os núcleos urbanos e essa área de conservação.

6 ÁGUAS EMENDADAS – DISTRITO FEDERAL

Localizada no Planalto Central Brasileiro, Águas Emendadas é uma Unidade de Conservação – UC, gerida pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH e destinada à proteção do ambiente natural, realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia e ao desenvolvimento da educação conservacionista, mostrada na figura 08 (Lei nº6.902, 1981).

O regulamento do artigo 225, parágrafo 1º, inciso I da Constituição Federal, define como Unidade de Conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regimes especiais de administração, as quais se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei nº9.985, 2000).

No que se refere às águas jurisdicionais, pode-se dizer que nesse território, onde está inserida tal Unidade de Conservação, é local de formação de nascentes, as quais emanam suas águas para os dois lados: norte e sul, abastecendo duas grandes Bacias Hidrográficas: a Bacia Hidrográfica Amazônica e a Bacia Hidrográfica Platina.

O fato de essas águas seguirem vertentes distintas faz com que além do Distrito Federal, outros estados como Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná; Paraguai, Uruguai e Argentina sejam banhados por essas águas que percorrem mais de 58.000km. As águas que dali emanam formam córregos, lagoas e rios importantes como os Rios Maranhão, Tocantins, Araguaia, Piripipau, Bartolomeu, Corumbá, Paranaíba, Paraná (FONSECA, 2008).

O Rio da Prata é um estuário formado pelos Rios Paraná e Uruguai os quais são formados na costa atlântica da América do Sul. Ou seja, o Brasil é integrado aos demais países, fisicamente falando, a partir dos recursos hídricos daqui derivados.

Figura 08: Unidade de Conservação Águas Emendadas - DF.



Fonte: Expedições.tv, 2010.

Em Águas Emendadas a flora é bem diversificada, sendo de cerradão, cerrado, campo cerrado, campo sujo, campo limpo, mata de galeria alagada e não alagada, veredas, campo úmido e campo de murunduns.

Estudos revelam que essa área de preservação, localizada precisamente, na Região Administrativa de Planaltina, está correndo riscos de sofrer com o crescimento desordenado de Planaltina do Distrito Federal e Planaltina de Goiás. Tal crescimento já foi constatado em 1984 e 2005 em direção a esta unidade (BERLINCK, 2008).

Outro fator que transforma ambientes naturais como esse, em ambientes antrópico é o aumento de áreas destinadas à agropecuária. Tais fatores causam o agravamento do processo de insularização da Unidade de Conservação. Ou seja, se torna difícil separar da sociedade áreas tão importantes como esta e manter sua preservação. Tendo em vista que nessa área se preservam espécies extintas da fauna e da flora, seria essa uma porção que deveria se manter longe das más ações humanas.

Se não houver uma política que cuide do problema do adensamento populacional, num futuro muito breve, arrisca-se em dizer que em um espaço de tempo entre 20 e 30 anos, o espaço entre a vizinhança e a Estação Ecológica

estaria tão curto que os impactos seriam sentidos através do solo. Os riscos de incêndios aumentariam; o uso dos agrotóxicos seriam sentidos na qualidade da água que ali brotam; as fossas poluiriam os lençóis freáticos; a criação de cisternas diminuiria a quantidade da água que brota na Reserva Ecológica; dentre outros fatores que oprimiriam com carga, caso o controle demográfico, em torno dessa região, não seja circunspecto.

Fatos parecidos ocorrem nas Bacias Hidrográficas dos Rios São Bartolomeu e Maranhão (sub-bacias do ribeirão Piripipau e córrego Mestre D'Armas), nos Municípios de Planaltina e Formosa em Goiás, e nas Regiões Administrativas Sobradinho-DF (BERLINK, 2008).

O adensamento urbano gera grande hipermeabilização do solo e ameaça demais, a permanência e até mesmo a existência dos lençóis freáticos e dos mananciais. Com essa ameaça a disponibilidade hídrica, em especial no Distrito Federal, se torna cada vez mais presente.

7 A DISPONIBILIDADE DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO PÚBLICO DO DISTRITO FEDERAL

O ritmo de crescimento urbano e econômico do Distrito Federal é acelerado. Por exemplo, os novos setores habitacionais surgidos (Vicente Pires, Sol Nascente, Pôr do Sol, Expansão da QNR, Colônia Agrícola e Vila São José) contribuem de maneira significativa para o aumento do uso da água. Uma vez que o aumento do uso da água está atrelado, também ao crescimento econômico, esses novos setores, em razão de seus confortos, irão consumir muito mais água do que o necessário. Sem falar no maior número de habitantes consumindo-a.

Esse aumento urbano equivale a aproximadamente 100 mil habitantes que necessitam de água. Cabe a CAESB captá-la dentro ou fora dos limites políticos do Distrito Federal, para atender a demanda em quantidade, qualidade e regularidade.

Salientamos, ainda que nos períodos de seca, esses novos setores habitacionais serão sós mais alguns que dividirão com outras cidades, a amargura da seca. São elas: São Sebastião, Paranoá, Itapoã, Lago Sul, Setor de Mansões Park Way, Planaltina, Sobradinho e Brazlândia (BURITI, 2009).

Nas análises feitas pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, é necessário um aumento de fornecimento de água. Procurando solucionar tal problema, a PLD 2000 considerou algumas alternativas, dentre as quais é possível considerar o rio São Bartolomeu como um manancial de grande porte capaz de reforçar o sistema produtivo de água, de maneira bastante significativa. O suficiente para atender até 2.040, as regiões administrativas de São Sebastião, Paranoá, Itapoá, Lago Sul, o condomínio Jardim Botânico e os futuros núcleos urbanos. (BURITI, 2009).

Porém, a agência concessionária do direito de uso das águas tem resistido à outorga do uso da água do manancial do rio São Bartolomeu, para fins de suprimento da demanda no Distrito Federal. Tal agência sugere que haja captação direta do lago Paranoá. Esta possibilidade está sendo analisada, sendo o ideal, o uso múltiplo da água do lago Paranoá mantendo seu nível para garantir os usos atuais que é entre 99,50m e 1000,80m (BURITI, 2009).

O nível entre 99,50m e 1.000,80m é considerado ideal para as várias utilidades que o lago Paranoá tem, entre elas: a geração de energia, pois a CEB

possui uma usina instalada no lago; a prática de esportes, lazer, os quais podem ser prejudicados caso esse nível diminua. Do contrário, o nível elevando-se, as residências e clubes próximos podem ser prejudicados.

Claro que sendo implantada essa alternativa, esse uso múltiplo do lago Paranoá, o deixaria no seu limite sustentável; para isso, é importante aprimorar os mecanismos de proteção da bacia do Lago Paranoá, já que a mesma integra o conjunto de mananciais que supre o sistema de abastecimento público de água do Distrito Federal.

Pode-se perceber que o Distrito Federal encontra-se de maneira confortável no que diz respeito ao abastecimento de água, mesmo nos períodos de seca que é justamente o período no qual há maior uso desse recurso, levando em consideração o longo período de não renovação do mesmo.

Estudos realizados sobre as bacias hidrográficas que suprem o Distrito Federal e entorno, mostram que os índices encontram-se razoáveis e que o DF, dispõe de água suficiente para abastecimento até 2030/2040. Minimizando qualquer postura de pânico por parte dos consumidores e usuários da mesma (BURITI, 2009).

Salienta-se, ainda, que com o aumento do uso desse recurso a tendência é buscar água nas fontes mais distantes do Distrito Federal. Tal operação custaria muito mais caro para a sociedade, já que haveria custo do transporte e o de tratamento.

Entretanto, pode-se dizer que se trata de uma questão, também, de consciência humana. Com todas as dificuldades e restrições que norteiam as questões ambientais, hoje, é possível dizer que a água é o maior bem que na sua falta ou restrição ou os dois, na vida humana e econômica interferiria de maneira bastante negativa. O ser humano por ser o único animal dotado de capacidades cognitivas tem por obrigação ajudar a natureza na renovação desse recurso. É possível aumentar a oferta de água nas Bacias com o simples cuidado de recuperar as áreas degradadas, revegetar, proteger as nascentes, manejar adequadamente a água e o solo são prioridades para o aumento da disponibilidade hídrica superficial e subterrânea.

Com tais cuidados, além é claro, das agências reguladoras que administram tal uso sustentável, é possível ajudar na produção natural desse bem, evitando-se assim, situações de stress hídrico e garantindo a disponibilidade em um

limite adequado para os usos múltiplos, ou seja, geração de energia, saneamento, irrigação, navegação, pesca, lazer, etc.

Várias são as regiões administrativas no Distrito Federal, que não cooperam em facilitar com a infiltração da água, a partir do seu solo, por serem bastante impermeabilizadas. Por exemplo, a Região Administrativa de Taguatinga que é uma cidade, praticamente, toda concretada. Porém, há outras que felizmente, cooperam nesse sentido é o caso da Região Administrativa de São Sebastião que é uma cidade, na qual ainda, há muita área disponível em receber e filtrar a água da chuva, além de possuir muito verde.

8 QUANTIDADE E QUALIDADE DO RECURSO HÍDRICO DA CIDADE DE SÃO SEBASTIÃO – DISTRITO FEDERAL

8.1 Localização

A Região Administrativa de São Sebastião – DF localiza-se na porção sul do Distrito Federal. Figura 09. Parte de sua área está localizada na área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu, criada pelo Decreto Federal nº. 88.940, de 1983, o que impõe uma avaliação de toda a Região Administrativa sob as regras e critérios dessa unidade de conservação (ARAÚJO, 2009).

Figura 09: Mapa da Localização da Região Administrativa de São Sebastião do Distrito Federal.



Fonte: semarh.df.gov.br, 2010.

A poligonal da cidade ainda não está definida, tendo em vista o crescimento de outras regiões ao seu redor.

8.2 História

O processo de ocupação urbana do Distrito Federal se deu a partir da criação de invasões, aos arredores da poligonal do Plano Piloto, nas quais o

contingente de pessoas que trabalharam nas obras de construção de Brasília, se alocou. Enquanto a maioria das cidades chamadas inicialmente de “cidades satélites” surgia por decisão governamental para abrigar e deslocar do Plano Piloto grande contingente de população, a cidade de São Sebastião teve um surgimento diverso da maioria das cidades do Distrito Federal (ARAÚJO, 2009).

A ocupação da área foi, inicialmente, motivada pela exploração dos recursos naturais que a mesma oferecia tais como areia, que era dragada nas margens do rio São Bartolomeu e fornecidos para as construtoras da Nova Capital do Brasil; fornecimento de tijolos e cerâmicas, confeccionados nas instalações das várias olarias que ali se ergueram e que foram responsáveis por cerca de noventa e sete por cento dos tijolos maciços usados para erguer a capital. Com isso, naquela época, a cidade era conhecida como Cidade Argila, pois esse recurso também era abundante na região.

Os primeiros moradores / trabalhadores foram atraídos para a região pela oferta de trabalho feita pela Fundação Zoobotânica do Distrito Federal que tinha data de ocupação para uma posse de trinta anos. Com a diminuição da necessidade de materiais para a referida construção, além da expiração do contrato de uso dessas terras, teve início o programa de reflorestamento das áreas degradadas, conhecido como ProFlora. Os contratos não foram renovados com os comerciantes e os mesmos ficaram sem trabalho e sem ter para onde ir. Dessa maneira, teve início o parcelamento ilegal do solo, onde aos poucos surgiu uma vila que foi se consolidando e daí, um núcleo urbano às margens dos córregos Mato Grande e Ribeirão Santo Antônio da Papuda.

8.3 A Fazenda Papuda

A cidade de São Sebastião está localizada dentro de uma área que fazia parte de uma fazenda chamada Papuda, mostrada na figura 10. A história contada pelos pioneiros que chegaram nessa região por volta de 1952, é que o nome se deve a uma das três filhas do antigo dono dessa fazenda - Velha Sinhá - ter possuído a doença do Bócio e como resultado, ter desenvolvido um “papo”. Sendo assim, o local era conhecido por todos daquela época, como “Fazenda Papuda”. Inclusive, pela equipe técnica do Relatório Cruls que a representa no mapa onde ilustra o caminho da Papuda à Mestre d’Armas e da Papuda à Santa Luzia.

Acontece, porém, que a fazenda já se encontrava desativada. Nela existia construção remanescente, inclusive uma senzala, a qual serviu de abrigo para os viajantes que tocavam boiadas e para os que atravessavam de uma fazenda para a outra.

Figura 10: Antiga Fazenda Papuda.



Fonte: ibsweb.com.br, sem ano.

Ainda hoje, são encontrados na região, restos de construções do tempo da escravidão, como uma grande cruz de madeira, mostrada na figura 11, onde, segundo conta a história, os escravos teriam sido castigados.

Figura 11: Cruzeiro no alto do Morro da Cruz – São Sebastião-DF.



Fonte: Blogmorroazul.com, 2011.

8.4 Tião Areia

Como dito anteriormente, muitos trabalhadores, dos quais muitos, posteriormente, viraram habitantes, vieram para a referida região atraídos pela oferta de trabalho do Governo do Distrito Federal para confeccionar tijolos, cerâmicas e dragar areia do rio São Bartolomeu para construir a capital federal.

Com o término do contrato do governo com esses trabalhadores, os mesmos ficaram sem ter para onde ir. Alguns obedeceram ao pedido do governo e se retiraram do local, direcionando-se às outras cidades “satélites”, ainda em construção, nas quais se instalaram e por lá, fincaram raízes.

Acontece, que dentre esses trabalhadores, um se recusou em obedecer ao pedido governamental, o qual é mostrado na figura 12, e se instalou em uma das glebas que abrigava uma das olarias. Ele se chama Sebastião e é conhecido por todos como Tião Areia.

Figura 12: Tião Areia.



Fonte: Anjos, 2010.

O apelido veio pelo fato de haver muito “Sebastiões” nas olarias, os quais eram apelidados, segundo a função que cada um exercia. Havia o Tião Prego, o Tião Borracheiro, o Tião Lenha e o Tião Areia porque o mesmo dragava areia do rio para vender para a Companhia Urbanizadora da Nova Capital.

Tião Areia parcelou a gleba, da qual se apossou, indevidamente, vendeu partes dela para aqueles que não tinham para onde ir, ou simplesmente não quiseram mudar para as novas cidades, ganhou dinheiro com as vendas dessas parcelas de terra, bem como da venda da areia que continuou retirando do rio. Na década de 1980, Tião Areia, com sua condição financeira melhorada, resultado das vendas das glebas e da exploração de areia, adquiriu mais glebas e caminhões para o trabalho, onde utilizava mão de obra local. Tal fato fez com que Tião Areia ganhasse popularidade. O tempo passou e sua popularidade aumentou pelo fato de Tião reivindicar melhorias para a vila, como posto de saúde, chafariz de água, energia elétrica, entre outras melhorias que um núcleo urbano em início, necessita. O tempo se passou e Tião tornou-se líder comunitário.

Um de seus feitos como líder, foi marcar reunião com os moradores da vila para mudar o nome da cidade que já estava associado ao Presídio da Papuda -

Núcleo de Cústódia de Brasília que havia se mudado da VELHACAP para uma área da Polícia Federal localizada na antiga área da Fazenda Papuda – o que incomodou seus habitantes.

A reunião foi marcada. O presidente das Cerâmicas da Fazenda Papuda, não pôde comparecer na referida reunião e enviou uma carta, onde sugeriu um nome à Vila. A carta foi lida e a votação iniciada. Ao final da votação o nome escolhido foi Vila São Sebastião ou Agrovila São Sebastião. O nome sugerido na carta foi São Sebastião. Os ali presentes concordaram com a homenagem, já que o fundador da cidade, realmente foi o Senhor Sebastião.

A partir daí, a cidade ganhou mais notoriedade política e a sua população mobilizou-se em busca de regularização e melhorias básicas para a cidade. Os políticos consideravam Tião Areia como um canal com aquela crescente população de São Sebastião.

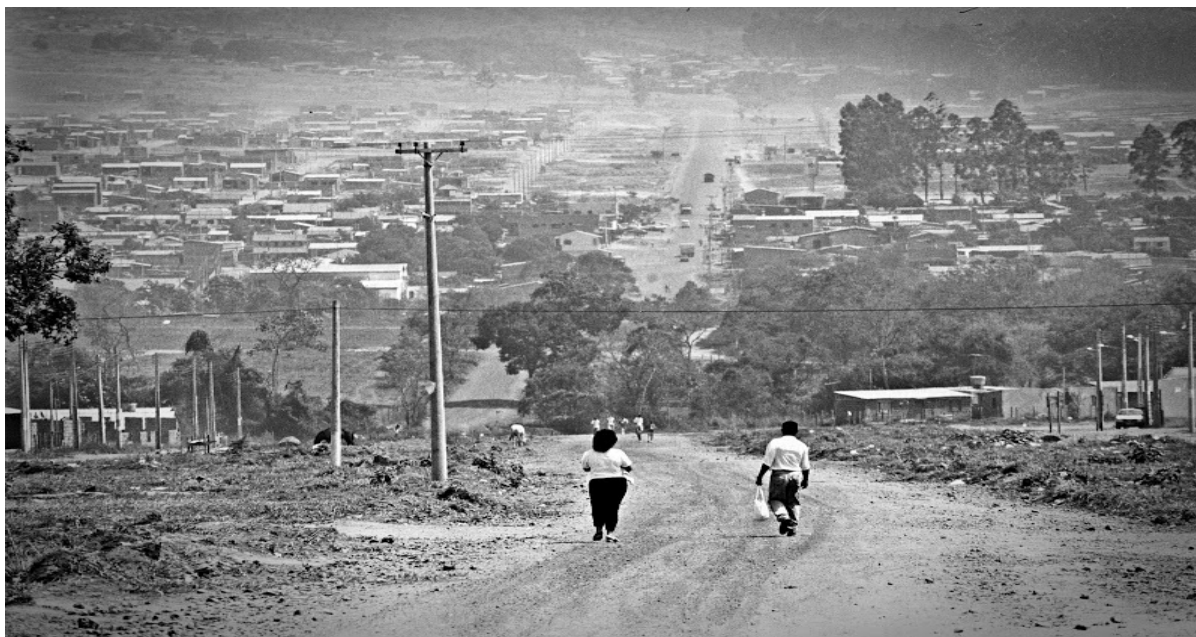
8.5 A Vila Vira Cidade

Como forma de reconhecimento da possibilidade de permanência da população no local, inicialmente o governo publicou a Lei 204/91, que autorizava a fixação da população dentro de uma área definida por uma poligonal urbana (ARAÚJO, 2009).

Em cumprimento da Lei 204/91 vários órgãos realizaram estudos na área, o que resultou na entrega de um Plano de Ocupação da Vila São Sebastião, pelo antigo DEU/GDF em 1993, no qual havia propostas urbanas e restrições para a Vila.

Na figura 13 é mostrada a cidade de São Sebastião, ainda em desenvolvimento, no ano de 1992.

Figura 13: Agrovila São Sebastião em meados de 1992.



Fonte: Skyscrapercity, 1992.

De acordo com Araújo, em junho desse mesmo ano, a Agrovila passou a ser a XIV Região Administrativa do Distrito Federal, por força da Lei 167, de 25/06/1993, data oficial do seu aniversário.

8.6 Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – EIA/Rima

A RESOLUÇÃO CONAMA N° 1 de 23 de janeiro de 1986, E IA/RIMA, define as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, considerando impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1983). Alterada pelas Resoluções número 11, de 1986, número 05, de 1987, e de

número 237, de 1997. A mesma foi alterada, acrescentada e revogada, respectivamente.

No ano seguinte à regularização da cidade, foi realizado o EIA/RIMA da cidade o que constatou, entre outras diretrizes, que havia necessidade de conter o crescimento populacional, pois as áreas invadidas continham riscos de inundações e desabamentos de edificações (ARAÚJO, 2009).

O estudo do EIA/RIMA foi ignorado e o crescimento populacional continuou, inclusive as invasões nas áreas de risco, pois para esses, havia a promessa de recebimento de lotes distribuídos pelo governo, com o intuito de erradicar as habitações em áreas de risco para a população e para os ambientes naturais.

No entanto, a regularização de São Sebastião foi a largada para a continuação das invasões, as quais ocuparam as margens dos córregos, áreas remanescentes das retiradas de materiais para as olarias. Justamente as áreas destinadas à preservação.

A figura 14 mostra uma área, onde, antigamente, havia uma grande plantação de eucaliptos a qual foi completamente dizimada para a implantação de um projeto habitacional, no qual as quadras foram planejadas. Esse projeto depois de concluído, foi entregue às famílias, em forma de lotes. As mesmas se instalaram nessa área, fazendo com que a área considerada de risco fosse liberada para preservação. Atualmente, a área continua livre de invasões, como mostrado na figura a seguir.

Figura 14: São Sebastião – DF, 1999.



Fonte: Skyscrapercity, 1999.

8.7 Área Urbana

Pode-se observar na figura 15, que atualmente, a área urbana de São Sebastião é composta por doze bairros e um setor. São eles:

Setor Tradicional – setor onde havia as glebas partilhadas e as invasões nas áreas de risco por haver muitas nascentes. Hoje, há área de preservação ambiental no local.

Bairro Centro – centro de São Sebastião. Local onde há uma praça chamada Praça Tião Areia.

Bairro Residencial Oeste - único bairro planejado da cidade.

Bairro São Bartolomeu – aonde se encontra o Parque Ecológico da cidade.

Bairro São José, Bairro Bonsucesso, Bairro Morro Azul, Bairro Residencial do Bosque, Bairro Vila Nova, Bairro Bela Vista, Bairro São Francisco, Bairro João Cândido e Vila do Boa.

Figura 15: Demonstração da área urbana da cidade de São Sebastião – DF.



Fonte: Blogmorroazul, sem ano.

8.8 Área Rural

Há várias aglomerações que ainda não foram regularizadas, como o **Morro da Cruz**, o **Residencial Vitória**, **Chácaras Itaipu**, **Mansões Braúna**, **Vila Vitória e Vivendas Del Rey** (ARAÚJO, 2009).

A poligonal da cidade ainda passa por processo de redefinição, tendo em vista sua expansão territorial aglomerando-se aos condomínios irregulares, além da criação do setor habitacional Jardins Mangueiral.

8.9 Recurso Hídrico na cidade de São Sebastião - DF

A cidade de São Sebastião no Distrito Federal está assentada em uma região de elevada beleza natural, como mostra a figura 16, onde há muitos morros, vales e bosques que refletem o verde da vegetação espalhada por todos os lados o que confere a essa região riqueza hídrica.

É sabido que a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos estão intimamente ligadas à vegetação que protege as nascentes e os mananciais e os mantém limpos. A cobertura vegetal melhora os processos de infiltração e

armazenamento de água, além de diminuir o escoamento superficial (CAMPANILI et al., 2008).

Figura 16: Vista da cidade de São Sebastião-DF.



Fonte: Blogmorroazul.com, sem ano.

De acordo com a Administração Regional da cidade, apesar de estar inserida na Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu, São Sebastião não depende das águas que dela emanam, pois a região é abastecida de sua própria produção hídrica.

A Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB, conta com cinco sistemas de abastecimento de água à população do Distrito Federal. São eles: Descoberto, Torto-Santa Maria, Sobradinho, Planaltina, Brazlândia e São Sebastião.

No caso específico de São Sebastião, a CAESB realiza o trabalho de captação do recurso hídrico através de vários poços tubulares profundos instalados na cidade e, posteriormente, o distribui à população, depois de seu tratamento simplificado, ou seja, tratamento que utiliza uma simples cloração (adição de cloro) e fluoretação (adição de flúor). Existe o tratamento complexo, no qual as unidades

tratadas contemplam todas as etapas necessárias para deixar a água em boa qualidade (CAESB, 2013).

Para melhor compreensão das etapas de tratamento pelos quais passa o recurso hídrico de São Sebastião, vejamos logo abaixo como é processado o tratamento como um todo:

O tratamento aplicado em determinada água depende de sua qualidade *in natura*. Em face deste fato a CAESB possui unidades de tratamento que utilizam desde uma simples cloração até unidades mais complexas que abrangem todas as etapas de tratamento.

9 ETAPAS DO TRATAMENTO DE ÁGUA

9.1 Coagulação / Floculação: processo pelo qual passa, onde é adicionado um produto químico chamado coagulante, o qual faz com que as limpezas se aglutinam formando flocos para serem retirados nas etapas posteriores.

9.2 Decantação: os flocos aglutinados ficam mais pesados que a água sedimentando-se no fundo do decantador, por ação da gravidade.

9.3 Flotação: os flocos aglutinados são suspensos através da aderência de microbolhas existentes na água, produzidas em um saturador e injetadas na água floculada. A remoção do lodo é feita na superfície do flotador.

9.4 Filtração: nesta etapa, a água passa por várias unidades filtrantes, que são constituídas normalmente de grãos de areia, onde os flocos menores ficam retidos. Após as etapas de floculação, decantação / flotação e filtração, praticamente todas as partículas de impurezas já foram removidas, porém a água não está pronta para ser consumida.

9.5 Desinfecção: aplicação de compostos de cloro para eliminação de microorganismos nocivos à saúde, além de funcionar como uma barreira de proteção para evitar futuras, possíveis, contaminações.

9.6 Fluoretação: aplicação de flúor para prevenção da cárie dentária.

9.7 Alcalinização: correção do PH para evitar corrosões ao longo das redes de distribuição (CAESB, 2013).

Como se pode observar a água captada na região de São Sebastião – DF e distribuída à sua população, é de boa qualidade, pois dispensa tratamentos complexos sendo adicionado apenas o produto químico necessário para eliminar possíveis microorganismos derivados, muitas vezes, da própria natureza.

Podemos ver na figura 17 imagem externa de um dos vários poços tubulares que estão espalhados pela cidade, com mais de oitenta metros de

profundidade, os quais realizam o trabalho de captação e bombeamento do recurso hídrico em direção aos reservatórios.

Figura 17: Estação de captação de água / Poço tubular profundo da cidade de São Sebastião – DF, 2013.



Fonte: Produzido pela autora do trabalho, 2013.

A água captada pelos poços tubulares, que se encontram espalhados pela cidade, porém sua maioria localiza-se no Setor Tradicional – área de proteção ambiental – é toda ela bombeada para as duas estações de tratamento e armazenamento de água. Ambas encontram-se instaladas no início e fim da cidade contando cada uma com dois reservatórios.

Vejamos na figura 18, imagem da primeira estação de armazenamento de água, localizada no início da cidade, mais precisamente no Bairro Residencial Oeste, quadra 305.

Figura 18: Primeira estação de reservatórios de água que armazenam metade da água bombeada pelos poços artesianos da cidade de São Sebastião – DF, 2013.



Fonte: Produzido pela autora do trabalho, 2013.

A seguir, a figura 19, mostra imagem da segunda estação de armazenamento de água, mais precisamente no Bairro Residencial do Bosque.

Figura 19: Segunda estação de reservatórios de água que armazenam a outra metade da água bombeada pelos poços artesianos da cidade de São Sebastião – DF, 2013.



Fonte: Produzido pela autora do trabalho, 2013.

As águas que são armazenadas nessas estações recebem o tratamento adequado, antes de serem distribuídas à população de sua cidade. Segundo informações da CAESB, a mesma é de boa qualidade não exigindo um tratamento complexo, mas sim, simplificado.

De acordo com o relatório da CAESB – **Relatório da Qualidade da Água Distribuída pela CAESB em 2012** – a água consumida pela população do Distrito Federal, em especial a de São Sebastião – DF é controlada desde sua captação, passando pelos devidos processos de tratamento, de acordo com a necessidade da água captada, até sua entrada nas residências. Dessa maneira, esse recurso apresenta qualidade compatível com os padrões exigidos pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde, sendo essa empresa, considerada uma das melhores empresas de saneamento do país. (Relatório da CAESB).

Em entrevista realizada ao responsável pela gerência de hidrologia da CAESB, Roberto Santos, a mesma dispõe de uma unidade dedicada inteiramente ao monitoramento e controle do recurso hídrico, independentemente da fonte extraída, de responsabilidade da Companhia.

Segundo Roberto Santos – Gerência de Hidrologia e Hidrogeologia – PHIH, a CAESB possui um índice de noventa e nove e meio por cento (99,5%) para o atendimento da população com rede de água. Especificamente na Região Administrativa de São Sebastião – DF a CAESB a abastece de forma regular por um sistema com captações por poços tubulares profundos, aonde a produção vem acompanhando de forma eficiente à demanda existente.

Ainda de acordo com Roberto Santos, não há maiores preocupações no que diz respeito à quantidade e qualidade do recurso hídrico que é distribuído na região em questão. No caso dos condomínios que circundam a cidade de São Sebastião – DF houve na década de noventa, um aumento descontrolado no número de poços perfurados para o abastecimento de condomínios horizontais particulares, os quais em sua maioria foram instalados sem qualquer controle sanitário por empresas sem a qualificação técnica necessária. A operação desses sistemas carecia de instrumentos básicos para a sua gestão, tais como: relatórios descritivos dos poços e monitoramento sistemático, expondo os usuários ao risco da utilização de água sem um controle sanitário eficiente. Esses sistemas foram repassados à CAESB como parte do processo de regularização desses condomínios quando, ao diagnosticar sua baixa qualidade, revelou-se a necessidade de um controle sanitário eficiente. Muitos poços foram “fechados”, por não apresentarem segurança hídrica e, para aqueles que foram aproveitados, implantou-se um monitoramento operacional e ações corretivas devidas para garantir o abastecimento seguro e de forma contínua.

Atualmente, os condomínios Solar de Brasília e Ville de Montagne são abastecidos por poços tubulares profundos. O restante dos condomínios da região é abastecido por águas superficiais provenientes do Sistema Torto / Santa Maria.

O complexo penitenciário da Papuda também é abastecido por água proveniente de poços tubulares profundos. No caso do Setor Habitacional Jardins Mangueiral a previsão é que o abastecimento seja feito por meio do sistema Santa Maria / Torto ou da captação do Lago Paranoá (SANTOS, 2013).

CONCLUSÃO

O estudo permitiu compreender que a natureza é perfeita em todos os seus ciclos. Detendo-se ao ciclo que aqui importa e ainda que esse ciclo esteja sendo modificado em razão das más ações humanas, ainda sim o ciclo hidrológico não deixa de cumprir com o seu papel de manter o planeta hidratado produzindo o maior e mais poderoso elemento natural, a água.

É fácil notar que há excesso de precipitações em algumas regiões e em outras, nem tanto, mas há água em todas elas. Claro que existe o fator climático e fisiográfico que interfere nas condições de uma região em armazenar mais ou menos água. Porém, em alguns casos, o que falta é vontade e coragem política, nas regiões com poder de armazenamento e distribuição deficientes para extraí-la e utilizá-la.

De uma maneira geral, fica explícita que a diminuição da quantidade de água no planeta, é uma resposta à alta demanda gerada pelo crescimento populacional, que conseqüentemente aumenta o uso exacerbado do recurso hídrico, tendo em vista que esse é um recurso vital. Porém, justamente por ser vital a todos os seres vivos do planeta é que se nota a urgência em preservá-lo desde suas unidades naturais até sua utilização, além de cuidar dos elementos necessários para sua produção.

No caso do Distrito Federal, os setores habitacionais crescem a cada dia que passa sem restrições de áreas. Não importa se a área é nobre ou simples, de preservação ou conservação ambiental. Construções, e até mesmo cidades, são erguidas da noite para o dia, destruindo, exterminando, poluindo e degradando o meio ambiente de forma geral. No caso do recurso hídrico, parece difícil ser concebido que esse recurso necessita do seu espaço para exercer o seu papel na natureza, para que essa possa sustentar o homem.

No caso específico da cidade de São Sebastião, aparentemente não há riscos a esse recurso, tendo em vista que a mesma está situada em uma região de afloramento hídrico, com tipo de relevo que favorece o escoamento e armazenamento da água, e onde há bastante vegetação, que é fundamental para a produção hídrica; a cidade não é super lotada, em termos populacionais, o que não gera stress hídrico, além de haver uma enorme área de preservação ambiental que abrange toda a extensão da cidade e um Parque Ecológico. Por mais que seja uma

cidade bem pavimentada, há muito mais áreas livres do concreto e entregue às ações naturais, as quais contribuem com a infiltração das águas emanadas das precipitações. É importante falar que não são vistas erosões na cidade, mostrando o quão é bem provida de cobertura vegetal. Dessa forma, garante o abastecimento de água dessa cidade. O fato de haver crescimento ao redor de São Sebastião – DF, por parte dos condomínios irregulares e do setor habitacional Jardins Manguairal, São Sebastião - DF não é prejudicada quanto à quantidade e qualidade de seu recurso hídrico. Cada uma dessas regiões que circundam essa cidade, incluindo o Complexo Penitenciário da Papuda, possui seus próprios mananciais, os quais as abastecem. São Sebastião – DF é abastecida de sua própria produção hídrica. Alguns condomínios também têm sua própria produção hídrica, além do Complexo Penitenciário da Papuda. Ou seja, essas regiões possuem distintos mananciais (CAESB, poços tubulares, Torto / Santa Maria e Rio São Bartolomeu). Dessa forma, uma região não interfere na quantidade de água que abastece a outra nem na qualidade da mesma, tendo em vista que por fluírem por áreas diferentes, percorrendo muitos quilômetros até seu destino, há a possibilidade de contaminação no ato do seu ajuntamento, o que poderia degradar a qualidade das demais águas que abastecem regiões diferentes.

No caso do Setor Habitacional Jardins Manguairal, a água que a abastece vem do sistema Santa Maria / Torto, não influenciando, dessa forma, no abastecimento das regiões imediatamente próximas (São Sebastião, condomínios do Jardim Botânico). Portanto, São Sebastião – DF segue confortável quanto ao seu abastecimento hídrico, sem interferências em razão dos crescimentos habitacionais que a circunda, diretamente.

REFERÊNCIAS

ABERS, R. *Projeto Marca D'água* – Relatórios Preliminares 2001 – A Bacia Do Rio Paranoá, Distrito Federal - Universidade De Brasília, 2002.18h02min.

AMBIENTEBRASIL. Disponível em: www.ambientebrasil.com.br. Acesso em: 06 nov 2013.

ARAÚJO, Mara de Fátima dos Santos. São Sebastião – DF: do sonho à cidade real. 2009.

BERLINK, Christian Niel. Diagnóstico socioambiental do entorno da Estação Ecológica de Águas Emendadas (DF). 2008. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília.

BORGHETTI, et alli. *Aqüífero Guarani* – A Verdadeira Integração dos Países do Mercosul - GTA, Curitiba, 2004.

BRASIL. Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981 – Art. 1º. Promulgada pelo Presidente da República João Figueiredo.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 – Art. 2º - parágrafo I. Promulgada pelo Presidente da República José Sarney Filho.

BRASIL. Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000 – Promulgada pelo Presidente da República José Sarney Filho.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 – Art. 2º - parágrafos I, II e III. Promulgada pelo Presidente da República Fernando Henrique Cardoso.

CAÇADORES DE LUZ. Disponível em: www.tempeofotografia.blogspot.com.br/. Acesso em: 25 jan. 2013. 15h00min.

CAESB. Companhia de Saneamento do Distrito Federal. Disponível em:

www.caesb.df.gov.br/esgoto/conheca-as-unidades.htm. Acesso em: 17 jun. 2013. 13h27min.

CAESB. *Relatório da qualidade da água distribuída pela CAESB em 2012*. Edição mar. 2013.

CERQUEIRA, Wagner de, et alli – Mapa das Bacias Hidrográficas do Brasil. 2010. Disponível em: www.mundoeducacao.com/geografia/bacias-hidrograficas-brasil.htm. Acesso em: 06 nov 2013. 19h28min.

Comitê de Bacias Hidrográficas – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Disponível em: www.semarh.se.gov.br/comitesbacias/modules/tinyd0/index.php. Acesso em: 20 maio 2013. 18h10min.

Contextualização da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – DMAE, 2010. Disponível em: www.dmae.mg.gov.br/midia/.../dmae/CBH_FOTOGRAFIA. Acesso em: 24 jan. 2013. 15h32min.

ECHEVERRIA, R. Martines. *Avaliação dos Impactos Ambientais nos Tributários do Lago Paranoá, Brasília-DF* – Universidade De Brasília - Instituto De Geociências, 2007.

FONSECA, F. Oliveira. *Águas Emendadas* / Distrito Federal. Secretaria De Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – Brasília: SEDUMA, 2008.

GEO Brasil: *Recursos Hídricos - Resumo Executivo* / Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: MMA; ANA, 2007.

HIRATA, Ricardo. Recursos Hídricos. In: TEIXEIRA, Wilson; TOLEDO, M.C. Motta de; FAIRCHILD, T. Rich; TAIOLI, Fabio. *Decifrando a Terra* - São Paulo: Oficina de textos, 2000, p. 423, 424, 427 e 435.

JORNAL LIVRE – seu artigo na web. Disponível em:

www.jornallivre.com.br/233654/porem-ainda-nas-decadas-de-1920-e-1930-o-rio-era-utilizado-para-pesca.html. Acesso em: 24 abr 2013. 16h16min.

PEREIRA, L.C. Buriti. *Disponibilidade(s) Hídrica(s) Para o Abastecimento Público no Distrito Federal: O Mito Da Escassez* – Rio de Janeiro – Sexto Congresso da Associação Brasileira de Agências de Regulação, 2009.

REBOUÇAS, A. da C; BRAGA, B.; TUNDISI, J. Galizia. *Águas Doces do Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação* - São Paulo: Escrituras Editora, 1999, p. 1-2.

RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 / Ministério do Meio Ambiente; Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal. Brasília: MMA; ADASA, 2005.

RESOLUÇÃO CONAMA N°001 de 23.01.86 EIA/RIMA / Ministério do Meio Ambiente: MMA. Disponível em:
www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html. Acesso em: 06 JUN. 2013. 13H00MIN.

REVISTA CAMPINAS – Meio Ambiente – *Água*. Disponível em:
www.revistabrasil.com.br/modulos/canais/descricao.php. Acesso em: 11 fev.2013. 12h00min.

SANTANA, O. Antunes; ANJOS, H. Oliveira; CARDOSO, E. Bacia Do Rio Maranhão: Diagnóstico das Áreas Preservadas Utilizando Técnicas de Geoprocessamento. Disponível em: www.marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/...20.../1977. Acesso em: 12 jan. 2013. 14h00min.

SANTOS, Roberto; Gerência de Hidrologia e Hidrogeologia – PHIH;
Superintendência de Monitoramento e Controle de Recursos Hídricos – PHI;
Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB, 2013.

VISITE O BRASIL – Destino: Distrito Federal – *Hidrografia*. Disponível em:

www.visiteobrasil.com.br/.../df-hidrografia.php. Acesso em: 30 jan. 2013. 17h00min.

APÊNDICE A - Questionário da pesquisa com Roberto Santos

Gerência de Hidrologia e Hidrogeologia – PHIH

Superintendência de Monitoramento e Controle de Recursos Hídricos – PHI

Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB

O recurso hídrico que abastece a Região Administrativa de São Sebastião – DF está sendo distribuído igualitariamente para uma grande quantidade de usuários?

Com a expansão demográfica nessa região, de onde virá todo o recurso hídrico para abastecê-la?

A boa qualidade do recurso hídrico continua a mesma com o constante aumento demográfico?